



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS

ANÁLISE DE ÁREAS DESERTIFICADAS NOS CARIRIS VELHOS - PB

HAERTE DURGEL ARAUJO COUTINHO DE MELO

João Pessoa – PB

Abril de 2013

HAERTE DURGEL ARAUJO COUTINHO DE MELO

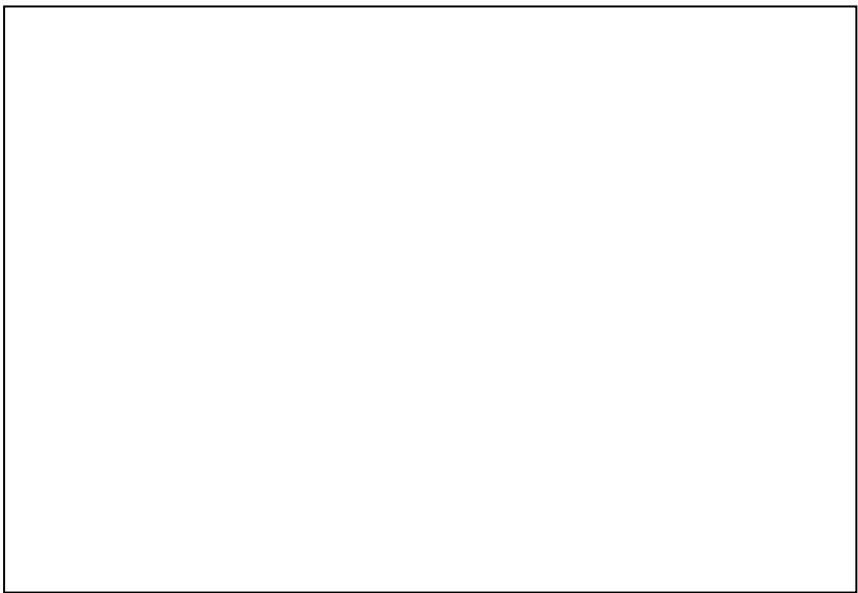
ANÁLISE DE ÁREAS DESERTIFICADAS NOS CARIRIS VELHOS - PB

**Monografia apresentada à
Coordenação do Curso de Geografia
da Universidade Federal da Paraíba,
para obtenção do grau de bacharel no
curso de Geografia.**

Orientador: Prof. Dr. Bartolomeu Israel de Souza

João Pessoa – PB

Abril de 2013



Termo de Aprovação

HAERTE DURGEL ARAUJO COUTINHO DE MELO

Monografia Apresentada à coordenação do
Curso de Geografia da Universidade Federal
da Paraíba, para obtenção do grau de
bacharel no curso de Geografia.

Banca Examinadora

Prof. Bartolomeu Israel de Sousa (Universidade Federal da Paraíba)
(Orientador)

Prof. José Paulo Marsola Garcia (Universidade Federal da Paraíba)
(Examinador Interno)

Geógrafa. Valéria Raquel Porto de Lima (Doutora em Geografia
pela Universidade de Sevilha – Espanha)
(Examinadora Externa)

Agradecimentos

Gostaria de começar agradecendo á vida, que foi muito generosa comigo, me dando a oportunidade de ser saudável e poder correr atrás dos meus objetivos. Agradeço a Deus, pois sei que Ele está sempre do meu lado e nunca me deixou desamparado; sei que posso contar com Ele na hora que eu precisar.

Gostaria de agradecer ao meu orientador, Prof. Bartolomeu Israel de Souza, que é uma pessoa fenomenal, um cidadão íntegro e simples. Agradeço pela oportunidade que me deu no começo do curso, onde pude fazer o primeiro campo com ele e desde então não paramos mais. Foram tantos campos e momentos juntos no meio da Caatinga que já perdi as contas, dividindo alojamento, refeitório e muitas experiências. Fico muito grato pela oportunidade. Muito obrigado, Bartô.

Agradeço aos meus pais, Carlos Antônio Coutinho de Melo e Maria do Socorro Araújo Coutinho de Melo, pela luta em me dar um futuro melhor, em ter investido em minha educação e nunca ter desistido de mim. Muito Obrigado.

Quero agradecer em especial a minha noiva e futura esposa Anna Emília, pelos momentos de felicidade, compreensão e de paciência para me ouvir falar sobre os meus anseios, ideias e teorias geográficas. Muito obrigado por nunca titubear e por sempre acreditar e apoiar minhas iniciativas. Muito obrigado amor. Te garanto que mais vitórias virão.

Quero agradecer aos meus amigos do peito Dennys da Silva Bizerra, Luis Gustavo Fernandes e Paulo Ricardo Gadelha Máximo. São três amigos de “peso”, Sei que posso contar com cada um deles, tenho certeza que estarão postos a ajudar. Aprendi muitas coisas com vocês, dei muitas risadas, brincamos muito e também estudamos muito. Obrigado por fazerem parte da minha vida acadêmica e pessoal.

A todos os envolvidos direto ou indiretamente na elaboração deste trabalho, meu muito obrigado.

Resumo

O presente trabalho aborda a questão da desertificação, caracterizada por ser um tipo de degradação passível de ocorrer nas regiões de clima árido, semiárido e subúmido seco, resultante das mudanças climáticas e das atitudes humanas, apresentando uma relação direta com a vegetação e os solos. Para o seu desenvolvimento, foram utilizadas três técnicas com a finalidade de analisar o comportamento e a dinâmica entre o solo e a vegetação em algumas áreas degradadas nos municípios do Cariri paraibano. A Primeira técnica utilizada foi o teste de Infiltrômetro, realizado no Município de Caraúbas, para identificar o nível de infiltrabilidade da água. O outro teste foi a coleta de solos para identificação dos padrões de fertilidade, realizada em São Domingos do Cariri e Coxixola. A última técnica foi baseada na análise da vegetação a partir de um transecto, realizado em São Domingos do Cariri e Coxixola. Os resultados do teste com o infiltrômetro demonstraram que a área analisada está com o solo compactado em função do desmatamento; a análise de solos mostrou deficiência de nutrientes, particularmente o fósforo, o potássio e a matéria orgânica; a aplicação do transecto mostrou que a vegetação está esparsa e com um número reduzido de indivíduos.

Palavras chave: Desertificação, Cariri Paraibano, Infiltrômetro, Solo, Transecto.

Abstract

This paper addresses the issue of desertification, be characterized by a sort of degradation likely to occur in areas of arid, semiarid and dry sub-humid, resulting from climate change and human attitudes, showing a direct relationship to vegetation and soils. For its development, three techniques were used in order to analyze the behavior and dynamics between soil and vegetation in some degraded areas in the districts of Cariri. The first technique used was the infiltrometer test, conducted in the municipality of Caraúbas to identify the level of the water infiltration rate. The other test was to collect soil for identifying patterns of fertility, held in Santo Domingo and Cariri Coxixola. The latter technique was based on the analysis of vegetation from a transect, held in Santo Domingo and Cariri Coxixola. The test results showed that the infiltrometer area is analyzed with compacted soil due to deforestation; analysis showed soil nutrient deficiency, particularly phosphorus, potassium and organic matter, the application of the transect is shown that the vegetation sparse and with a small number of individuals.

Keys-words: Desertification, Cariri Paraibano, infiltrometer, Soil, Transect

Lista de Imagens

Imagem 01 - Material utilizado para fazer o teste de infiltrômetro.....	24
Imagem 02 - Trado utilizado nas coletas de solo.....	25
Imagem 03 - Aplicação do Transecto em campo.....	26

Lista de Figuras

Figura 01 – Infiltrômetro utilizado nos experimentos.....	23
Figura 02 - Amostra laboratorial dos solos coletados.....	31
Figura 03 - Distribuição espacial da vegetação na parcela São Domingos do Cariri.....	33
Figura 04 - Distribuição espacial da vegetação na parcela Coxixola.....	34

Lista de Tabelas

Tabela 01 - Principais datas internacionais e nacionais relacionadas ao combate à desertificação.....	15
Tabela 02: Demonstração gráfica da taxa de infiltração no solo.....	27
Tabela 03: Demonstração gráfica da taxa de infiltração no solo.....	28

Lista de Mapas

Mapa 01 - Localização do Cariri Oriental e Ocidental.....	21
Mapa 02 – Localização dos municípios estudados.....	22

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL E DESERTIFICAÇÃO.....	15
2. A DESERTIFICAÇÃO E O CARIRI PARAIBANO.....	23
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

INTRODUÇÃO

O Meio Ambiente sempre foi usado, e em alguns casos devastado pelo homem, desde o Paleolítico ou Idade da Pedra Lascada, que por sua vez teve início a aproximadamente 2,7 milhões de anos e vai até 1.000 a.C. (COSTA, 2007), só que neste caso com uma intensidade bem menor, podendo se dizer que não chegava a ultrapassar a linha do esforço máximo para a recuperação espontânea da natureza. Nesta fase, foram confeccionadas as primeiras ferramentas cortantes de que se tem notícias, utilizando as rochas como matérias primas. Em seguida acontece a Revolução Neolítica, onde o Homem aprende a praticar agricultura, e assim não depende mais da coleta, passando a produzir seu próprio sustento e por sua vez ficando dependente das colheitas. Essa fixação abre caminho para a organização de estruturas sociais e políticas cada vez maiores e mais complexas, sendo os locais preferidos margens dos rios, a exemplo do Nilo, no Egito.

Entretanto, o que denominamos de questão ambiental só ocorrerá mais adiante na história da humanidade, tendo como marco histórico a I Revolução Industrial. Neste sentido, foi a partir desse evento, ocorrido em meados do século XVIII, que a poluição passou a constituir um problema para a humanidade. Certamente já existiam exemplos de poluição antes disso, mas a sua intensidade aumentou muito com a industrialização e urbanização, e a sua escala deixou de ser local para se tornar cada vez mais planetária.

Com o descobrimento da máquina a vapor, foi possível otimizar a produção com os métodos de Taylor e Ford, além de possibilitar o encurtamento das distâncias para pessoas e mercadorias com o trem movido a queima de carvão mineral. Foi a partir daí que os recursos naturais foram sendo usados sem nenhum cuidado e preocupação com os danos à Natureza.

Já em nível de Brasil, o marco inicial da verdadeira devastação ambiental foi quando Cabral chegou ao Brasil no ano de 1500, tendo em vista que anteriormente os índios ocupavam a região e seus costumes não eram predatórios para com a Natureza, já que eles a utilizavam somente para suprir as suas necessidades diárias.

Foram os portugueses que deram início a nova ocupação do litoral brasileiro, voltando suas atenções iniciais para a exploração de madeiras importantes, como por exemplo, o pau-brasil. Neste sentido, a exploração do pau-brasil era realizada de forma rudimentar, deixando na paisagem as marcas de uma destruição impiedosa e em larga escala das florestas nativas de

onde se extraía a preciosa madeira (JUNIOR, 1985.). Além da destruição de parte do patrimônio natural, houve também a destruição maciça dos povos indígenas, como ressalta Adão (2007, p.38):

No entanto, a exploração do pau-brasil não foi duradoura. Iniciou-se a partir de 1530 a ocupação do território brasileiro fomentando a transformação das paisagens e destruindo as culturas locais, resultando na matança de indígenas ou a extinção de suas crenças em nome do “cristianismo colonizador”.

Posteriormente, esse mesmo processo iniciado no litoral foi estendido às terras do interior, incentivado principalmente pela descoberta de minerais preciosos e valorizados na Europa.

Retornando essa discussão em termos mundiais, foi na década de 1960 o marco inicial das discussões ambientais em escala planetária, tendo em vista que a humanidade estava ficando mais sensível ao Meio ambiente, motivada principalmente pelas incertezas da ordem econômica, social e política. Destacaram-se inicialmente os movimentos estudantis como os precursores da causa ambiental.

Neste sentido, os movimentos sociais criticavam não apenas o modo de produção, mas também o modo de vida da sociedade. Diversos grupos e organizações não-governamentais começaram a aparecer e a crescer a partir de então (CAMARGO, 2005).

Mais adiante, na década de 1970, o meio político estava mais sensibilizado às questões ambientais. Dessa forma, “neste mesmo período ocorreram à emergência e expansão das agências estatais de meio ambiente, que também aumentaram as atividades de regulação e de controles ambientais” (CAMARGO, 2005, p. 47).

Já a década de 1980 foi marcada como aquela em que surgiram, em grande parte dos países, leis regulamentando a atividade industrial no que se refere à poluição.

A década de 1990 foi marcada como aquela em que houve um grande impulso em relação à consciência ambiental na maioria dos países. Sendo assim, em 1992 ocorre a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também conhecido como Eco-92 ou Rio 92, considerado o mais importante encontro planetário do século XX. Na ocasião, o documento intitulado Agenda 21 chamou a atenção do mundo para

a dimensão global dos perigos que ameaçavam a vida na Terra e, por conseguinte, para a necessidade de uma aliança entre todos os povos em busca de uma sociedade mais sustentável, conforme destaca Camargo (2005, p. 55):

A Eco-92 representou um grande avanço na maneira de compreender os graves problemas que se desencadeiam desde a segunda metade do século XX, caracterizados por uma superposição de crises econômicas, sociais, políticas, culturais e ambientais que transcendem os espaços locais e as fronteiras nacionais.

Para analisarmos o Ambiente, pensamos que se faz necessário uma visão holística dos fatos. Nesse aspecto, apesar da Geografia ter se “dividido” em Física e Humana, entendemos que essa é a ciência que se faz mais competente para uma análise integradora do natural com o humanizado, numa perspectiva integradora e de influências múltiplas, tal como na visão de Suertegaray (2004, p.196):

[...] pensar o ambiente em geografia é considerar a relação natureza/sociedade, uma conjunção complexa e conflituosa que resulta do longo processo de socialização da natureza pelo homem. Processo este que, ao mesmo tempo que transforma a natureza, transforma a natureza humana.

Ainda em relação à Geografia e a questão ambiental, Morin afirma que: "o desenvolvimento das ciências da Terra e da Ecologia revitalizam a Geografia, ciência complexa por princípio, uma vez que abrange a física terrestre, a biosfera e as implantações humanas." (MORIN, 2001, p. 28-29).

Assim, a Geografia, com seu "objeto multidimensional" - o espaço geográfico -estaria apta a fazer parte dessa nova interdisciplinaridade, apoiada na proposta de "ecologizar as disciplinas", associando-as a uma "metadisciplina" (entendida como "algo que vai além da disciplina", onde a Geografia se visse como parte de um todo complexo). Nesse caso, teríamos o desenvolvimento de um conhecimento distinto, mas não isolado das outras partes e do todo (CAVALCANTI, 2002.)

1. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL E DESERTIFICAÇÃO

Uma das preocupações atuais sobre os impactos ambientais provocados pelo Homem é a desertificação. De acordo com Tavares de Melo (1998, apud SOUZA, 2008, p.16)

A palavra desertificação é de ordem latina, sendo uma derivação de *desertus* e *fixação*. A primeira apresenta duplo significado. Como adjetivo, pode ser traduzido para desabitado, abandonado, inculto, selvagem. Como substantivo quer dizer solidão, desolação, área vazia. A segunda é um sufixo verbal proveniente do verbo *ficare*, significando ação de fazer, ser feito, ser produzido.

A partir da década de 1970, esse termo passa a expressar um conjunto de processos que dão origem às áreas degradadas nas regiões de clima seco (MAINGUET, 1992), resultando de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas (CCD, 1995). Por esta definição, sua origem está relacionada tanto a causas naturais tanto a causas relacionadas da pressão exercidas pela atividade humana em ecossistemas frágeis, o que conduziria determinadas áreas a se transformarem em desertos ou a eles se assemelharem (CONTI, 1995).

Foram os europeus no século XVIII, os primeiros a difundir os conhecimentos a cerca do que hoje seria entendido como processo de desertificação. Segundo Souza, (2008, p. 27),

Os impactos provocados por diversas civilizações no Velho Mundo ajudaram a desenvolver, desde o século XVIII no Velho Continente, a “teoria do dessecamento” (autoria desconhecida), o que parece ser, como um conjunto de conhecimento sistematizado, a mais antiga menção relacionada ao processo de desertificação que se tem notícias.

Segundo a “teoria do dessecamento”, a vegetação estaria em direta consonância com a pluviosidade de uma região, não apenas como o resultado desta, mas contribuindo decisivamente para a sua manutenção. Logo, a destruição das matas, entre outras consequências, provocaria a redução das chuvas (PÁDUA, 2002).

Em se tratando do Brasil, essa teoria foi trazida por José Bonifácio, no início do século XIX, onde ele relata em diversos documentos que a destruição da vegetação em nosso território faria com que, em menos de dois séculos, este ficasse reduzido aos desertos áridos da Líbia, o que já havia previsto também para diversas áreas dos países localizados nas regiões do Mediterrâneo centro-oriental e ocidental, a exemplo de Portugal, onde viveu grande parte de sua vida (PÁDUA, 2002).

Na Região do Nordeste, a divulgação da teoria do dessecamento foi feita por José Bonifácio, fazendo vários adeptos, como Tomás Pompeu de Souza Sobrinho. Em 1860, Sobrinho publicou no jornal, *O Cearense*, uma série de artigos sobre a questão das secas no estado do Ceará, associando-as à destruição das matas.

Euclides da Cunha é também um nome muito importante na discussão sobre a desertificação. Ele não utiliza esta palavra, porém faz a relação entre o homem e a formação de áreas desertificadas:

Colaborando com os elementos meteorológicos, com o nordeste, com a sucção dos estratos, com as canículas, com a erosão eólica, com as tempestades subitâneas – o homem fez-se uma componente nefasta entre as forças daquele clima demolidor. Se o não criou, transmutou-o, agravando-o. Deu uma auxiliar à degradação das tormentas, o machado do catingueiro; um supletivo a insolação, a queimada. Fez, talvez, o deserto (CUNHA, 1995, p. 68).

Em termos mundiais, na década de 1930, nos Estados Unidos da América (EUA), essa discussão já começava a ser esboçada, devido ao desmatamento das estepes do meio-oeste americano para expansão das terras agrícolas, ocasionando um fenômeno conhecido como Dust-bowl (caldeirão de poeira). Porém, foi a partir da década de 1970 que a desertificação passou efetivamente a ser alvo de discussões internacionais, tendo como causa principal a grande seca que atingiu o Sahel africano, provocando fortes impactos econômicos, sociais e ambientais, além da comoção mundial, acabando por dar início na Organização das Nações Unidas (ONU) a uma série de reuniões que pressupunham realizar esse tipo de discussão e encaminhar formas de evitar a sua expansão.

Para a melhor compreensão dos eventos acontecidos a cerca da desertificação, a tabela 01 mostra as principais datas internacionais e nacionais relacionadas ao combate à desertificação.

Tabela 01 - Principais datas internacionais e nacionais relacionadas ao combate à desertificação (adaptado de SOUZA, 2008).

PERIODO	EVENTO	INFORMAÇÃO
Agosto/Setembro de 1977	Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação: Nairobi/Quênia.	A desertificação é considerada, pela primeira vez, um problema mundial; é criado o Plano de Ação para Combater a Desertificação (PACD).
Fevereiro de 1992	Conferência Internacional sobre o Impacto das Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-Áridas (ICID): Fortaleza/Brasil.	Consolidação das bases técnicas e políticas para reivindicar a celebração de uma convenção específica para as áreas afetadas pela desertificação; elaboração de novas estratégias para o desenvolvimento da região Nordeste do Brasil.
Junho de 1992	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92): Rio de Janeiro/Brasil.	Estabelece a necessidade de criação de um comitê intergovernamental para preparar um instrumento vinculativo para o problema da desertificação.

Março de 1994	Conferência Nacional e Seminário Latino Americano da Desertificação (CONSLAD): Fortaleza/Brasil	Inserção do bloco da América Latina na Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD); elaboração do documento Subsídios para a Elaboração de um Plano Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca , marco inicial para a formulação de uma política brasileira de combate à desertificação.
17 de Junho de 1994	Convenção de Luta Contra a Desertificação (CCD): Paris/França.	Abertura mundial das assinaturas dos países que quisessem aderir ao programa; a data é escolhida como o Dia Mundial de Luta contra a Desertificação.
15 de Outubro de 1994	X	Início do período de assinaturas da CCD.
17 de outubro de 1994	X	Assinatura da CCD pelo Brasil.
Janeiro de 1996	I Conferência da América Latina e Caribe sobre a CCD: Buenos Aires/Argentina.	X
Dezembro de 1996	X	A CCD entra em vigor.

12 de junho de 1997	X	Ratificação da CCD pelo Congresso Nacional brasileiro
Outubro de 1997	I Conferência das Partes para a Convenção de Combate à Desertificação (COP 1): Roma/Itália	Estabelece as normas da COP, os órgãos subsidiários e designa-se o Secretariado
Dezembro de 1997		As Diretrizes para a Política Nacional de Controle da Desertificação são publicadas no Diário Oficial (Brasil), marcando a oficialização dessa política pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).
Dezembro de 1998	COP 2: Dakar/Senegal.	Consultas sobre a estratégia a médio prazo do Secretariado
Novembro de 1999	COP 3: Recife/Brasil	Primeira revisão dos mecanismos de estratégias e atividades (documento Iniciativa do Recife) para reforçar as obrigações da COP.
Dezembro de 2000	COP 4: Bonn/Alemanha	O Anexo de Aplicação para a Europa Central e Oriental e a Iniciativa do Recife são adotados; um grupo de trabalho <i>ad hoc</i> começa a avaliar a aplicação da Convenção.
Outubro de 2001	COP 5: Genebra/Suíça	É criado o Comitê de Avaliação da Aplicação da Convenção (CRIC).

Agosto/Setembro de 2002	Conferência de Johanesburgo/África do Sul	Apelo ao Fundo para o Meio Ambiente Mundial (FMAM) para que participe como um mecanismo financeiro da CCD.
Agosto/Setembro de 2003	COP 6: Havana/Cuba.	O FMAM é designado como mecanismo financeiro da CCD.
Setembro de 2004	Brasília/Brasil	É criado o Plano de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil).
2006	Ano Internacional dos Desertos e da Desertificação	Iniciativa da Convenção de Combate à Desertificação das Nações Unidas (UNCCD).
2012	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (RIO + 20): Rio de Janeiro/Brasil.	Agências fomentadoras de pesquisa científica no Brasil e França passam a atuar em conjunto, incentivando as investigações na região do Sahel, o mesmo sendo intensificado nas áreas susceptíveis ao processo no Brasil, através do Ministério do Meio Ambiente.

2. A DESERTIFICAÇÃO E O CARIRI PARAIBANO

O estado da Paraíba está situado entre 34°45'54'' e 38°45'45'' de Longitude Oeste (meridiano de referência 36°W), e 6°02'12'' e 8°19'18'' de Latitude Sul (paralelo de referência 07°S). Com uma área de 56.584 Km², a sua maior extensão é na direção leste-oeste, com uma distância linear de 443Km, sendo menor a sua extensão na direção norte – sul, com uma distancia linear de 263Km.

Atualmente a Paraíba é composta por 223 municípios, somando uma população de aproximadamente 3,7 milhões de habitantes (IDEME, 2010). O Estado está dividido em oito zonas fisiográficas que foram definidas através de estudos do IBGE, o qual teve por objetivo delimitar as paisagens naturais que caracterizam o espaço físico paraibano, baseando-se no critério ecológico da diferenciação espacial. Essas zonas fisiográficas são: Zona do Litoral ou Mata, Agreste Litorâneo, Brejo, Agreste Central, Sertão dos Cariris Velhos, Seridó, Baixo Sertão de Piranhas e Alto Sertão (MOREIRA, 1989).

Os aspectos climatológicos, pedológicos e antrópicos tornam a caatinga uma formação complexa do ponto de vista espacial, fazendo com que a sua fisionomia varie bastante dentro do semiárido, o que resulta em diferentes fitofisionomias (ALVES, 2009), sendo predominantemente arbustiva e esparsa em muitas áreas, a exemplo dos Cariris Velhos.

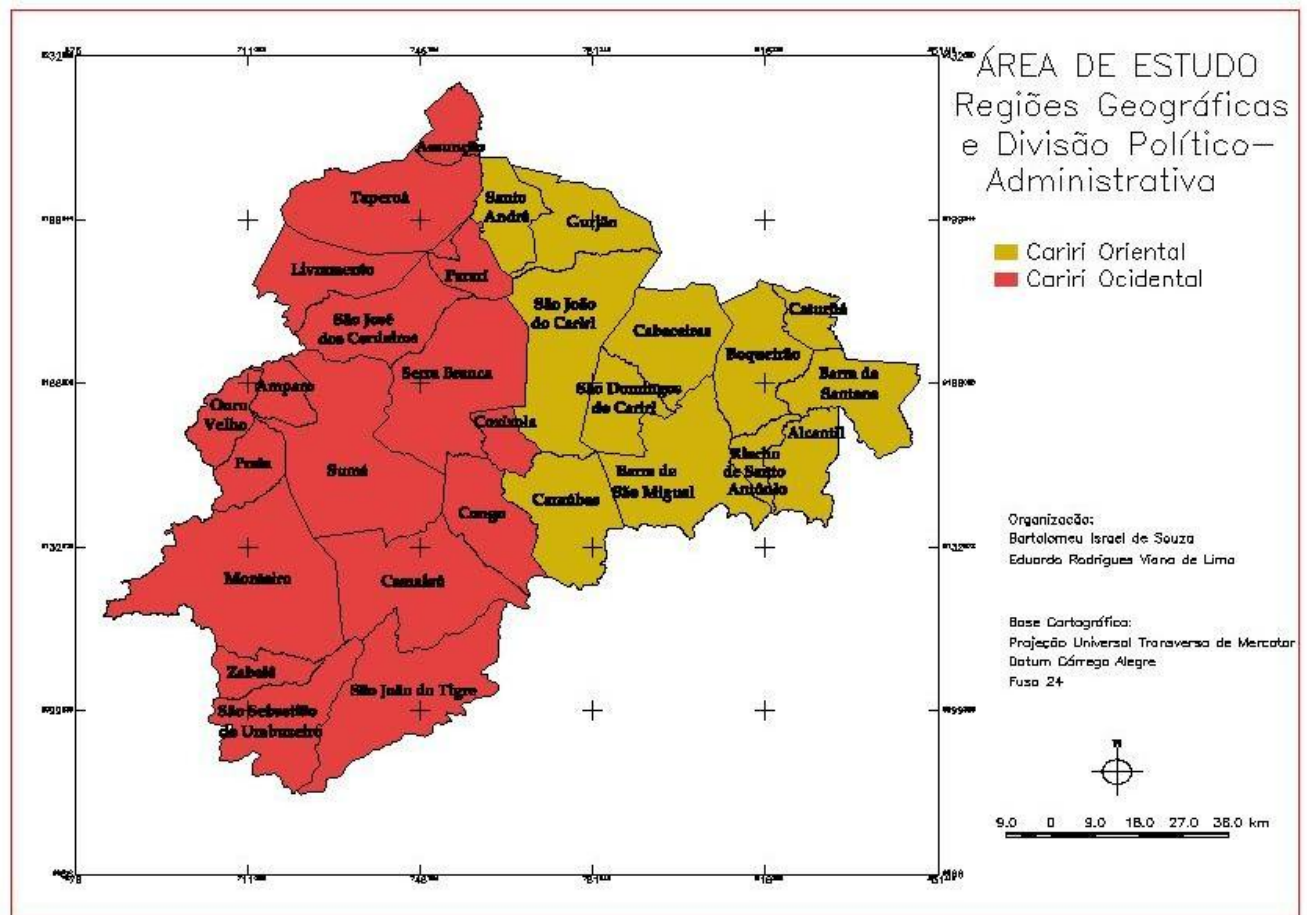
O Cariri esta situado no final do percurso dos fluxos úmidos que se direcionam para o semiárido nordestino e em situação de sotavento, fazendo parte da diagonal mais seca do Brasil, com médias pluviométricas de cerca de 500mm/ano (NIMER, 1979). Entretanto, o regime de chuvas nessa região está longe de ser linear, sendo comum, por exemplo, que a pluviosidade esperada para 01 mês possa ocorrer em poucos dias ou mesmo horas, enquanto a próxima chuva só venha ocorrer muitas semanas depois.

Além da questão pluvial, as caatingas também são influenciadas pelos tipos de solos e pela condição geomorfológica em que estão inseridas. Neste sentido, podemos considerar que esse tipo de vegetação é um mosaico de diferentes formações reunidas pelas mais variadas transições. Isto causa muitos problemas para enquadrá-la em uma classificação universal, uma vez que a maioria de seus aspectos fisionômicos é decorrente da inter-relação complexa entre fatores ecológicos (clima, topoclima, condições edáficas e topográficas) e fatores antrópicos (ALVES, 2009).

Em termos espaciais,

A província das Caatingas no Nordeste do Brasil estende-se de 2°54' a 17°21'S (estimada em cerca de 800.000 km² pelo IBGE 1985) e incluir os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, a maior parte da Paraíba e Pernambuco, Sudeste do Piauí, oeste de Alagoas e Sergipe região norte e central da Bahia e uma faixa em Minas Gerais seguindo o rio São Francisco, juntamente com um enclave no vale seco da região média do rio Jequitinhonha. A Ilha de Fernando de Noronha também deve ser incluída (ANDRADE LIMA, 1981).

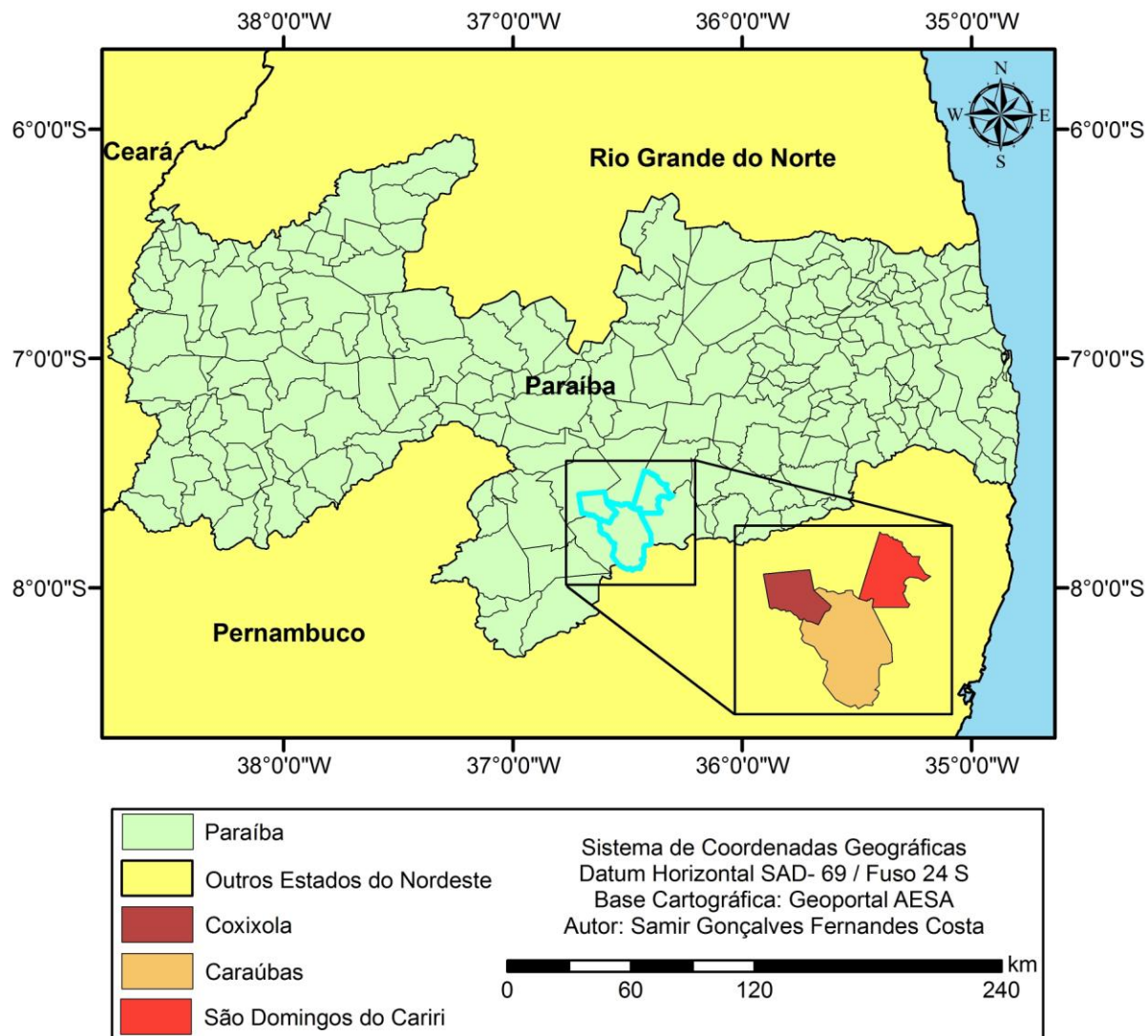
Quanto à região onde concentramos as nossas observações, o Cariri, em termos administrativos é composta por 29 municípios, dos quais 12 fazem parte do Cariri Oriental (ou de Cabaceiras) e 17 estão inseridos no Cariri Ocidental (ou de Monteiro), conforme pode ser visualizado no mapa 01 abaixo. De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), em 2006 sua população era de 114.164 habitantes, com uma área total de 6.983,601 km².



Mapa 01: Localização do Cariri Oriental e Ocidental. Fonte: Souza 2008.

Em virtude da baixa pluviosidade, dos solos de pouca profundidade e da rede de drenagem muito superficial, essa região apresenta períodos acentuados de seca, as quais têm sido intensificadas pela desertificação, um fenômeno que dificulta ainda mais a sobrevivência do gado e da população que habita essa parte do Brasil.

A área onde desenvolvemos este trabalho está situada entre os municípios de São Domingos do Cariri, Coxixola e Caraúbas (Mapa 2), os quais se caracterizam por elevados níveis de desertificação, conforme os dados levantados por Souza (2008).



Mapa 2: Localização dos municípios estudados.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho foram utilizadas três técnicas com a finalidade de analisar o comportamento e a dinâmica entre solo e vegetação, identificando assim a desertificação. A Primeira técnica utilizada foi o teste de Infiltrômetro, realizado no Município de Caraúbas. O outro teste foi a coleta de solo para identificação da sua fertilidade, realizada em São Domingos do Cariri e Coixola, enquanto a última foi o teste do Transecto para identificação da vegetação, realizado em São Domingos do Cariri e Coixola, juntamente com a coleta de solo.

Os testes com o infiltrômetro foram feitos em 02 locais, todos em Caraúbas, nas seguintes coordenadas UTM, fuso 24 zona M C 39.

1° Ponto: 775411 X e 9154700Y

2° Ponto: 778121 X e 9173936Y

O teste de infiltrômetro serve para identificar qual a capacidade de um solo em relação a infiltração da água, obtendo-se, através dele, uma amostra de como está o nível de compactação do solo e consequentemente as influências dessa característica na vegetação encontrada na área. O uso da técnica do infiltrômetro foi baseado no infiltrômetro a simples anel ou de cilindro único de Hills (1970), adaptado por Guerra e Cunha (1996), conforme a figura 01, abaixo.

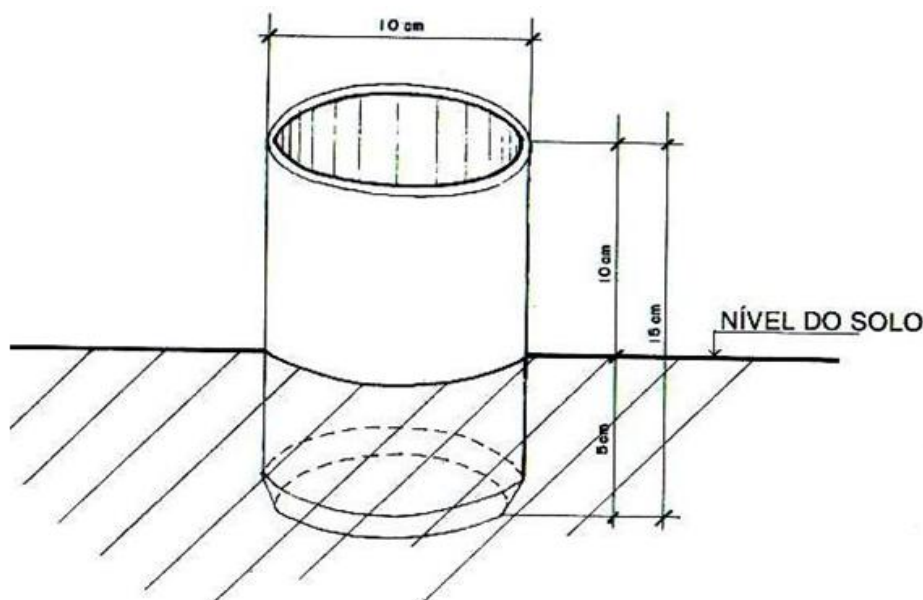


Figura 01: Infiltrômetro utilizado nos experimentos. Adaptado de Guerra (2002).

Para fazermos o teste de Infiltrômetro utilizamos um cilindro de ferro com as seguintes dimensões: 15cm de altura e 10cm de diâmetro interno, sendo que a parte do Infiltrômetro a penetrar no solo foi a mais fina que o topo. Para este equipamento poder penetrar no solo com mais facilidade, utilizamos um martelo, além de régua e caderneta de campo para fazermos as anotações necessárias, relativas ao quanto de água penetrava no solo, e um relógio para sabermos em quanto tempo isso ocorria. Esses equipamentos podem ser vistos parcialmente na imagem 01, abaixo.



Imagem 01: Material utilizado para fazer o teste de infiltrômetro.

(Foto: Haerte Melo)

Colocamos o Infiltrômetro no solo, utilizando um martelo para bater no infiltrômetro com o intuito de penetrar à profundidade de 5cm. Procuramos não perturbar muito o solo, para que não houvesse interferência nas características de compactação original. Depois de feito isso, colocamos uma régua graduada dentro do Infiltrômetro e prendemos com um pregador de roupa. Após essa montagem, o Infiltrômetro ficou preparado para receber a água e ser utilizado. Colocamos água ate encher, marcando no cronômetro e anotando na seguinte sequência: profundidade da água após 30 segundos, 60 segundos, 1 minuto e 30 segundos e 2 minutos. Após essa sequência anotamos a profundidade da água a cada minuto ate completar 30 minutos de experiência. Cada vez que a profundidade dentro do infiltrômetro atingia 5 centímetros marcávamos um asterisco e reabastecíamos o infiltrômetro com água, sem zerar o cronômetro.

Tal como foi dito anteriormente, esse experimento nos apresenta a Taxa de infiltração, que é o índice que mede a velocidade que a água da chuva se infiltra no solo. Ela exerce um

importante papel sobre o escoamento superficial. Essa taxa de infiltração pode ser mensurada e assim chegarmos a dados que se assemelham com o natural.

As coletas de solos foram feitas utilizando um trado (imagem 02), sendo as amostras condicionadas em sacos plásticos e etiquetadas para armazenar, anotar e identificar os solos e os locais das coletas. Foram realizadas duas coletas, uma em Coxixola e outra em São Domingos do Cariri.



Imagem 02: Trado utilizado nas coletas de solo. (Foto: Haerte Melo)

O transecto se baseia na contagem dos indivíduos vegetais, sendo feito da seguinte forma: coloca-se uma fita métrica de 50m, de forma linear, sendo medidos todos os indivíduos que estiverem a 1 metro da direita ou da esquerda da fita. Abaixo temos imagens da pesquisa realizada *in loco*.

Essa metodologia do transecto foi desenvolvida originalmente por Cámara e Díaz del Olmo (2004). Embora em sua aplicação estejam presentes outras questões sobre vegetação a serem levantadas e analisadas, para este trabalho utilizou-se somente a coleta de número de espécies e indivíduos.



Imagem 03: Aplicação do Transecto em campo.
(Foto: Haerte Melo)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Teste do infiltrômetro no ponto 01 (Município de São Domingos do Cariri) apontou para um solo bastante compactado, tendo em vista que não houve nenhum reabastecimento de água. Esse fato se deu devido a região estar sem cobertura vegetal, com indícios de uso agropecuário intenso, o neossolo Litólico é pouco evoluído sem a presença do horizonte B, e o horizonte A sobre o substrato, o neossolo Litólico não apresenta compactação natural.

A tabela abaixo mostra que em 30 minutos a água infiltrou 2 cm, uma taxa muito pequena, com compactação elevada, indicando que se trata de uma situação de origem antrópica, já que originalmente esse tipo de solo não apresenta compactação natural. Essa última característica original favorece inicialmente a sua ocupação agrícola, como é tradicional em todo o semiárido brasileiro, embora com o passar do tempo possa provocar a intervenção verificada.

Tabela 02: Demonstração gráfica da taxa de infiltração no solo.

(0 Reabastecimento)

Ponto 01	Lat.	Long.
São Domingos do Cariri	775411	9154700
Tempo	Cm	
0	10	
30"	10	
60"	9,9	
90"	9,9	
120"	9,9	
3'	9,9	
4'	9,8	
5'	9,7	
6'	9,6	
7'	9,5	
8'	9,4	
9'	9,3	
10'	9,3	
11'	9,3	
12'	9,3	
13'	9,3	
14'	9,3	
15'	9,3	
16'	9,3	
17'	9,2	
18'	9,2	
19'	9,2	
20'	9,2	
21'	8,5	
22'	8,4	
23'	8,3	
24'	8,2	
25'	8	
26'	8	
27'	8	
28'	8	
29'	8	
30'	8	

O Teste do infiltrômetro no ponto 02 (Município de Caraúbas) se mostrou mais satisfatório, tendo em vista que o solo estava menos compactado, possibilitando o reabastecimento na hora do teste. Ao todo a água infiltrou 7,5 cm, um número bem superior ao ponto anterior.

Tabela 03: Demonstração gráfica da taxa de infiltração no solo.

(1 Reabastecimento)

Ponto 2 Caraúbas	Lat.	Long.	
	778121	9173936	
	Tempo	Cm	* reabastecimento
	0	10	
	30"	9,5	
	60"	9,6	
	90"	9,2	
	120"	9	
	3'	8,7	
	4'	8,5	
	5'	8,3	
	6'	8	
	7'	7,7	
	8'	7,5	
	9'	7,1	
	10'	7	
	11'	6,8	
	12'	6,6	
	13'	6,4	
	14'	6,2	
	15'	6	
	16'	5,7	
	17'	5,5	
	18'	5,4	
	19'	5,2	*
	20'	9,9	
	21'	9,7	
	22'	9,4	
	23'	9,2	
	24'	9	

25'	8,7
26'	8,5
27'	8,3
28'	8,1
29'	7,9
30'	7,7

Este último resultado tem como origem o fato da vegetação com menor grau de degradação quando comparado com o 1º ponto, o que favorece uma menor compactação, devido ao maior aporte de matéria orgânica, e consequentemente as maiores taxas de infiltração. Ainda que se trate de um solo do tipo Neossolo Flúvico, o resultado encontrado demonstra que sob cobertura vegetal, esse tipo de solo é capaz de ter uma boa absorção.

Quanto as análises de solo para identificação da fertilidade, as coletas foram realizadas em solos jovens do tipo Neossolo Litólico e Neossolo Flúvico, dominantes nessa região.

Neossolos são solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, com pequena expressão dos processos pedogenéticos, em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, as modificações expressivas do material originário, de características do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e do relevo, que podem impedir ou limitar a evolução deste solo (EMBRAPA, 2006).

A subdivisão do Neossolo se dá em: Neossolo Flúvico, Neossolo Litólico Neossolo Quartzarênico e Neossolo Regolítico. Entre esses, o Neossolo Flúvico e o Litólico, foram identificados em campo.

Baseando-se nas observações da Embrapa (2006), Cunha et al. (2008), Jacomine et al. (1973), Jacomine (1996) e Ribeiro et al. (2009), seguem abaixo considerações e características deste solos.

Os Neossolos Flúvicos são derivados de sedimentos aluviais com horizonte A assentado diretamente sobre um Horizonte C, constituídos de camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si. O horizonte A é a porção superior do perfil do solo, em geral bastante intemperizado e rico em matéria orgânica, onde vive a maior parte dos organismos do solo, já o horizonte C tem o nível de embasamento intemperizado na base de um perfil de solo. Em

geral, apresenta-se pouco alterado por organismos e acredita-se que seja de composições físicas, química e mineralógica semelhante à rocha da qual teve origem (SUGUIO, 1998.).

A área de ocorrência dos Neossolos Flúvicos se expande em toda a região das caatingas, ao longo de cursos d'água. As áreas de dominância destes solos perfazem um total de 15.937km² e constituem 2,0% da região semiárida. (JACOMINE,1996).

Os Neossolos Flúvicos são considerados de grande potencialidade agrícola, por se localizar em áreas de várzea; a susceptividade a erosão é pouca ou quase nenhuma; o PH em água varia entre 5,0 a 7,7 (moderadamente ácido até alcalino).

Os Neossolos Litólicos ocorrem em toda a região do semiárido, principalmente nas áreas mais acidentadas, onde são encontrados afloramentos rochosos. As áreas onde predominam estes solos perfazem um total de 143.374 km² e constituem 19,2 % da região semiárida. Este solo apresenta-se com o horizonte A diretamente sobre a rocha ou sobre o horizonte C, quando este existe. Estes solos podem ser distróficos ou eutróficos, ocorrendo geralmente, em áreas de relevo suave, ondulado ou montanhoso (JACOMINE, 1996).

Tendo em vista a sua pouca profundidade e a ausência de alguns horizontes, este apresenta poucas alternativas agrícolas. Nos solos distróficos e álicos, há problema de baixa fertilidade natural (JACOMINE, 1996).

Os resultados obtidos para os dois tipos de solos em laboratório seguem abaixo (figura 02).

	Laboratório de Química e Fertilidade do Solo UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS Campus II – Areia – PB Cep.: 58397-000		
	Tel.: (0xx83)3362-2300 Fax.: (0xx83)3362-2259		

RESULTADO DA ANÁLISE DE SOLO

Identificação da Amostra			
			Nº da Amostra: 22846-22847
Nome do Proprietário:	BARTOLOMEU ISRAEL DE SOUZA		
Nome da propriedade:	Campus I – João Pessoa		
Município:	João Pessoa	Estado:	PB Telefone: (83)
Identificação da amostra pelo produtor:	Amostras: 01 – Solo Neossolo Fúlvico – (Coxixola); 03 – Solo Neossolo Litólico) – São Domingos		

Resultados da Análise de Solo

Química e Fertilidade

IDENT.	pH H ₂ O (1:2,5)	P	K ⁺	Na ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	V	m	M.O.
		mg/dm ³					cmol _c /dm ³				%		-g/kg-
22846	7,20	229,00	109,00	0,12	1,07	0,00	12,80	2,00	15,20	16,27	93,42	0,00	14,82
22847	7,17	5,43	81,84	0,06	2,14	0,00	9,95	5,40	15,62	17,76	87,95	0,00	10,29

	B	Fe	Cu	Mn	Zn
Nº Amostra	mg/dm ³				
*****	*****	****	*****	*****	*****

ATENÇÃO: CONSULTAR UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO NA ÁREA PARA UMA BOA ORIENTAÇÃO

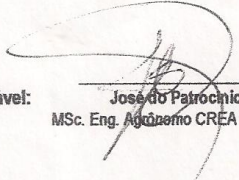
Data	Técnico Responsável:
Entrada: 01 08 2011 Saída 29 08 2011	 José do Patrocínio Alves MSc. Eng. Agrônomo CREA 1601591527

Figura 02: Amostra laboratorial dos solos coletados.

Devido a importância para a fertilidade, focando as nossas análises nos elementos fósforo, potássio e matéria orgânica, observamos que os níveis desses três elementos são muito baixos, em comparação ao que deveria existir em uma situação de maior presença de cobertura vegetal, nos mesmos tipos de solos, para Silva (2000), o efeito causado pela

degradação na fertilidade dos solos está associado a remoção dos nutrientes como o fósforo e o potássio, os quais são absorvidos pelas partículas minerais (argilas) e orgânicas (humos) ou em solução como o nitrogênio, que são geralmente levados pelas enxurradas. Para Travassos (2012) A presença de árvores contribui para o enriquecimento da fertilidade do solo, pois são responsáveis pela reciclagem dos nutrientes da biomassa vegetal e favorecem a manutenção do nível de umidade no sistema. Assim, a substituição e a retirada de maneira demasiada ocasionam o declínio nos níveis de matéria orgânica e nutrientes presentes no solo, que é o ocorrido em nossa área de pesquisa, tendo em vista que a vegetação não se faz presente em abundância e com isto o solo se mostrou enfraquecido na perspectiva dos nutrientes.

Em função do exposto, a retirada da cobertura vegetal influencia diretamente os padrões de fertilidade natural, o que por sua vez gera consequências negativas quanto a colonização dessas áreas por espécies vegetais mais exigentes nesse aspecto.

Quanto a aplicação da técnica dos transectos, realizamos o 1° em São Domingos do Cariri e o 2° em Coxixola. No 1° ponto foi feito um Transecto de uma parcela, onde foram encontrados 52 indivíduos e 7 espécies, como podemos ver na figura 03, onde se apresenta a distribuição espacial dos indivíduos.

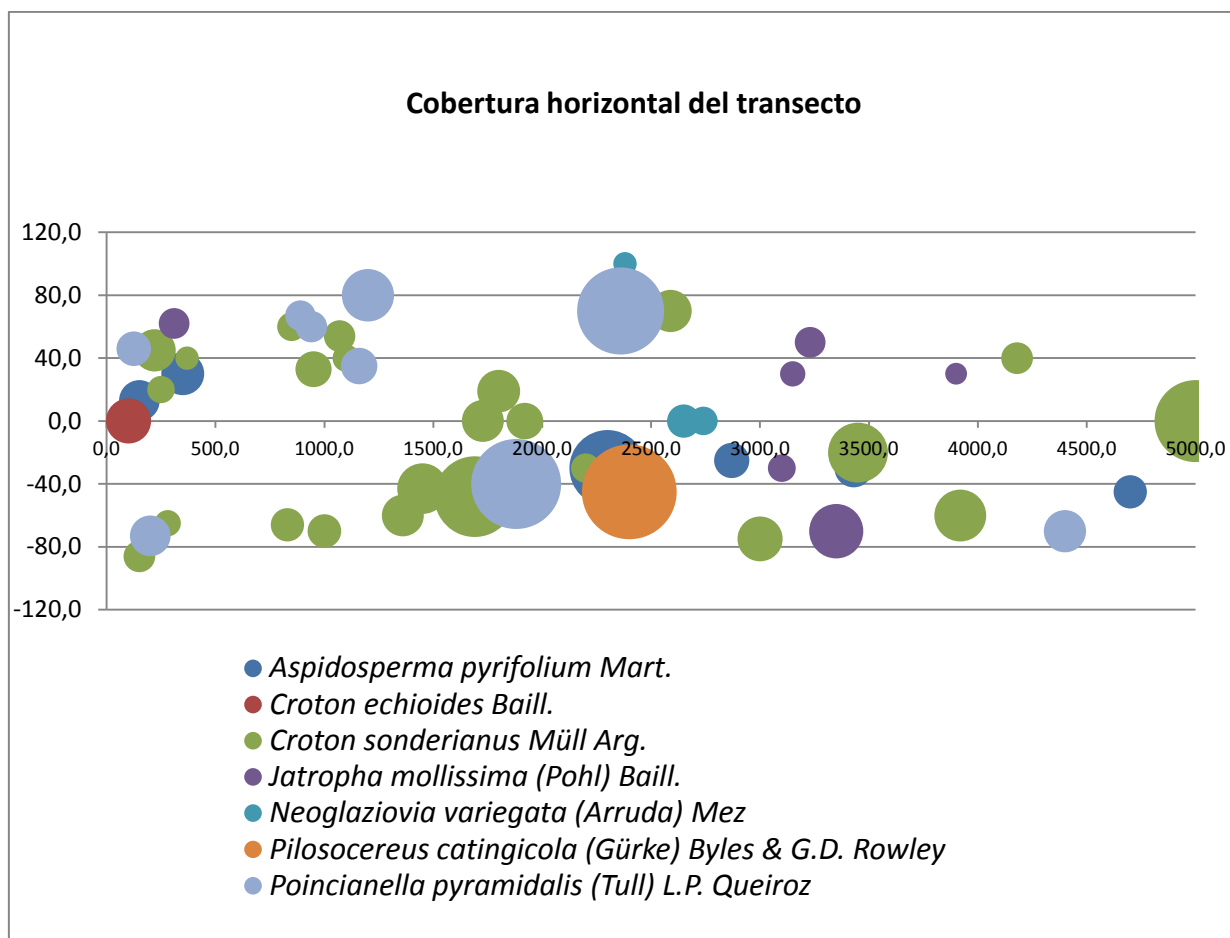


Figura 03: Distribuição espacial da vegetação na parcela São Domingos do Cariri.

A análise da distribuição espacial dos indivíduos, conforme pode ser visualizado na figura 03, demonstra que existe muito espaçamento entre os indivíduos, algumas ilhas de vegetação e o domínio de *Croton sonderianus* como a espécie com maior número de indivíduos.

Como a caatinga é um bioma predominantemente florestal, a ocorrência dessa fisionomia tem nas ações antrópicas a sua origem, o que também pode ser comprovado pelo domínio de *C. sonderianus*, espécie colonizadora do tipo de vegetação em questão.

O segundo Transecto, realizado em Coxixola, mostrou uma área com alguns indivíduos de porte arbóreo, sendo identificadas no total 70 indivíduos e 10 espécies, conforme a figura 04, abaixo.

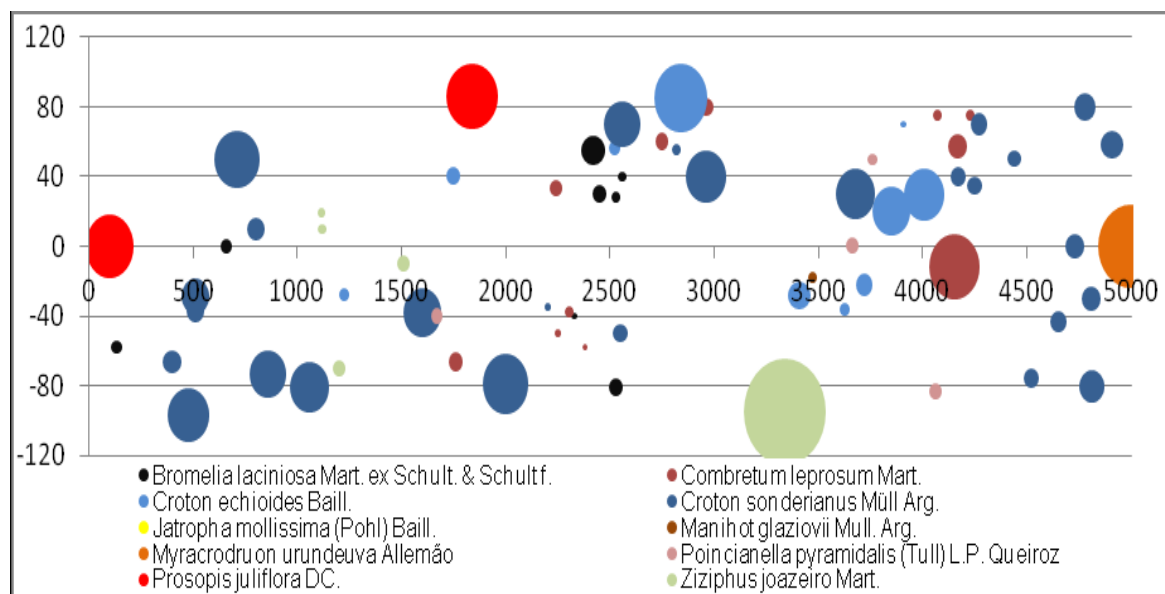


Figura 04: Distribuição espacial da vegetação na parcela Coxixola.

O número de indivíduos e espécie demonstra que a área encontra-se em melhor estado que a anterior, ainda que apresente sinais de intervenção antrópica. Esses dados podem ser reforçados pelas informações obtidas através do teste de infiltrômetro, o qual foi realizado na mesma área, indicando que o solo estava menos compactado, possibilitando assim maior infiltração de água e favorecendo a recolonização por espécies mais exigentes em água, como *M. urundeuva* e *Z. joazeiro*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da desertificação é de elevada complexidade, exigindo uma visão interdisciplinar para a qual muitas vezes não se dispõe de dados ou os que se apresentam não são satisfatórios. Nesta pesquisa, a aplicação de algumas técnicas indicou que o solo e a vegetação nas áreas estudadas estão degradados. Os resultados encontrados mostraram que, em relação aos testes com infiltrômetro, os dois pontos se mostraram compactados, sendo que o 1º ponto em um nível mais crítico, com infiltração de 2 cm em 30 minutos. No segundo ponto, a infiltração foi maior, com a taxa de 7,5 cm em 30 minutos.

Os solos coletados apresentaram níveis de fósforo, potássio e matéria orgânica bem abaixo do que se pode encontrar em uma situação de maior preservação da vegetação nativa ou com formas mais sustentáveis de uso do solo.

A aplicação dos transectos apresentou um quadro onde dominam poucas espécies vegetais, de forma espaçada, destacando-se aquelas consideradas pioneiras no Bioma Caatinga, refletindo assim o quadro de degradação efetuado ao longo do tempo em áreas como essa, o que ratifica os resultados encontrados no que diz respeito ao elevado nível de compactação dos solos, somados à baixa fertilidade, fatores que influenciam a estrutura e a diversidade da vegetação.

Sobre a recuperação espontânea dessas áreas, esse é um tema ainda pouco conhecido, mas certamente apresenta uma relação direta com a intensidade da degradação existente, juntamente com as mudanças que ocorram no uso desses solos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÃO NILTON MANOEL LACERDA. **A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL COLÔNIA: RELATOS PARA REFLEXÕES CONTEMPORÂNEAS** No.20-28/05/2007

ANDRADE – LIMA, D. 1981 The Caatingas dominium. Revista Brasileira de Botânica 4: 149-163.

BLOCH, D. **Resumo e comentários das Políticas nacionais e Internacionais relativas ao tema desertificação**. Recife: AS-PTA, 1999.

CÁMARA, R., DÍAZ DEL OLMO, F. (2004) *Directrices y Gestión para la Conservación y Desarrollo Integral de un Humedal Centroamericano: Golfo de Montijo (Litoral del Pacífico, Panamá)*. Panamá. Embajada de España en Panamá. 2004. 299. ISBN: 9962-653-02-9

CAMARGO, Ana L. B. **Desenvolvimento Sustentável: Dimensões e Desafios**. 2 ed. Campinas, SP: Papirus, 2005.

COSTA, Luciano Vieira. Contribuições do Existencialismo no Estudo do Espaço Geográfico: Um Enfoque em Sartre. Juiz de Fora: Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora. 2007. 56 p. Monografia (graduação).

DREW, D. **Processo interativos homem-meio ambiente**. Tradução João A. dos Santos. São Paulo: DIFEL, 1986.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1975.

Geomorfologia: exercícios, Técnicas e aplicações/ Sandra Baptista da Cunha e Antonio José Teixeira Guerra, organizadores. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

IDEME – Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba. Disponível em: <http://www.ideme.pb.gov.br>. Acesso em: 15 out. 2012.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob Caatinga: Características e uso agrícola. In: ALVAREZ, V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, MG:SBCS, 1996. P. 95-133.

JUNIOR, Caio Prado. **História Econômica do Brasil**. 31ªed. Editora Brasiliense. São Paulo, 1985.

MOREIRA, E.R.F. **Mesorregiões e microrregiões da Paraíba: Delimitação e caracterização**. João Pessoa: Gasplan, 1989.

MORIN, Edgar. *A cabeça bem-feita*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

CAVALCANTI, Lana de Souza. Geografia e educação no cenário do pensamento complexo e interdisciplinar. In *Boletim Goiano de Geografia*, Vol.22, n. 2, Jul/Dez 2002. p. 123-136.

NIMER, E. **Pluviometria e recursos hídricos de Pernambuco e Paraíba. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREM, 1979.**

PÁDUA, J.A. **Um sopro de destruição. Pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888)**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2002.

SILVA, Jose Ronaldo Coelho. Erosão e produtividade do Solo no Semi-Árido. In: OLIVEIRA, Teógenes Senna de. et al. (Orgs.) **Agricultura, Sustentabilidade e o Semi-árido. Viçosa: SBCS/UFC, 2000, p. 169-213.**

Suguio, Kenitiro- *Dicionário de Geologia Sedimentar e áreas afins / Kenitiro Suguio* – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. 1.222p.

TAVARES DE MELO, S. Desertificação: etimologia, conceitos, causas e indicadores. *Revista da UNIPÊ* 2 (2). João Pessoa: UNIPÊ, 1998,p. 19-23.

Travassos, Ibrahim, Soares. **“Florestas Brancas” do Semiárido Nordestino: Desmatamento e desertificação no Cariri Paraibano / Ibrahim Soares Travassos.** - - João Pessoa: 2012. 148f.